

Tijdelijke rechtbank met permanent karakter

Het tijdelijk nieuw onderkomen van de Rechtbank van Amsterdam is een demontabel gebouw met traditionele bouwmaterialen. Wanneer de permanente rechtbank gereed is, wordt de tijdelijke gedemonteerd en elders weer opgebouwd, met dezelfde materialen. Overzicht van de consequenties voor het constructief ontwerp die voornamelijk in droge boutverbindingen tot uiting komen.

ir. M. de Danschutter, ing. P.A. Noomen RC en ing. B. Oostdam RC

Mathieu de Danschutter is projectarchitect bij architectenbureau cepezed in Delft. Paul Noomen is projectleider en Bianca Oostdam is constructeur, beiden bij IMd Raadgevende Ingenieurs in Rotterdam.

Om te zorgen dat na de verbouwing van de rechtbank het tijdelijk pand niet op de afvalhoop belandt, stelt de opdrachtgever eisen aan de duurzaamheid, waarbij de representatieve uitstraling van een rechtbank niet uit het oog mag worden verloren. Duurzaamheid staat hier gelijk aan het reduceren van verspilling, het minimaliseren van afvalstromen en het beperken van kosten. Dit heeft zich vertaald in een demontabel gebouw, zo mogelijk opgebouwd uit donormaterialen. Bij de uitvraag zijn basisplattegronden meegegeven, zodat de verschillende aanbiedingen vergeleken kunnen worden. Ook is een planning meegeleverd. De constructie is opgebouwd uit kleine constructieonderdelen: een kanaalplaat van 10,8 m lang en liggertdelen van ± 6 m lang. Ook op een krappe bouwplaats of in binnenstedelijk gebied kunnen elementen van deze afmetingen redelijk goed aangevoerd en ge(re)monteerd worden.

Uitgangspunten

Een belangrijk ontwerpuitgangspunt dat volgt uit de uitvraag, is dat het gebouw demontabel moet zijn en op een andere locatie weer in elkaar gezet moet kunnen worden. In feite moet dit een remontabel gebouw worden. Grote indeelbare ruimten zijn gewenst vanuit het hergebruik. Hergebruik wordt immers makkelijker als voor de

nieuwe, nu nog onbekende, bestemming een flexibele indeling mogelijk is. Ook moet er rekening worden gehouden met de aanwezige funderingspalen die bij de sloop van het bestaande deel achterblijven. Deze funderingspalen konden niet gebruikt worden voor het nieuwe gebouw. De nieuwe funderingspalen zijn op enkele posities iets verschoven onder de funderingsbalken en poeren. Dit heeft niet geleid tot een andere plattegrond. Hier zijn andere poervormen gekozen, bijvoorbeeld een blokpoer op drie palen in plaats van een palenrij onder de balk.

Ontwerp

Het bouwsysteem heeft een eenduidig stramien met grote vloeroverspanningen, en met een stalen hoofdconstructie kunnen de vijf bouwlagen snel worden gebouwd. Met boutverbindingen is een droog bouwsysteem mogelijk, eenvoudig te demonteren en te reconstrueren. Voor de vloer zijn diverse systemen bestudeerd. Kanaalplaatvloeren blijken hier het meest geschikt. Met dit vloertype is een grote overspanning te realiseren in een kort tijdbestek. Ook zijn de bouwkosten beperkt. De kanaalplaatvloer is daarbij gecombineerd met geïntegreerde liggers nagenoeg vlak aan de onderzijde. Zo kan leidingwerk nu en in de toekomst relatief eenvoudig worden aangebracht, zonder dat leidingen en liggers

kruisen. Vanwege demontabiliteit is een druklaag ongeschikt en is een speciaal verbinding tussen de kanaalplaatvloer en ligger bedacht (zie pagina 17 en 'Knoop kanaalplaat-staal').

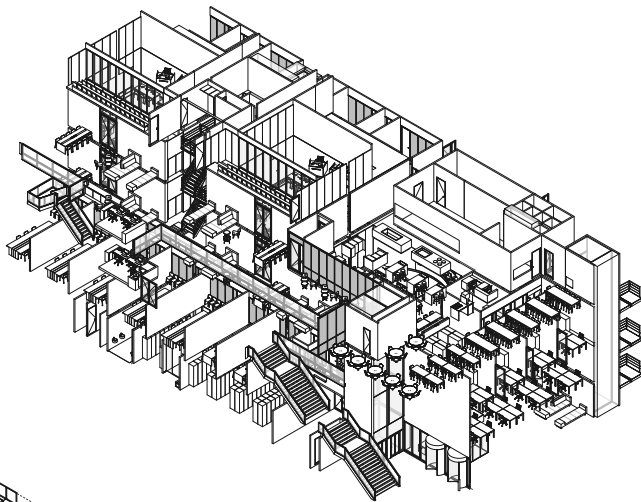
Draagconstructie

Dit resulteert in een constructie met zes rechte draaglijnen h.o.h. 10,8 m. Tussen deze draaglijnen worden de vloeren uitgevoerd in kanaalplaten. De veranderlijke vloerbelasting van 3,5 kN/m² is gekozen om meerdere functies mogelijk te maken. De liggers zijn uitgevoerd als SFB-liggers en de kolommen in kokerprofielen. Door de liggers doorgaand uit te voeren, heeft het profiel een geringe hoogte en kan de vloer volledig worden geïntegreerd.

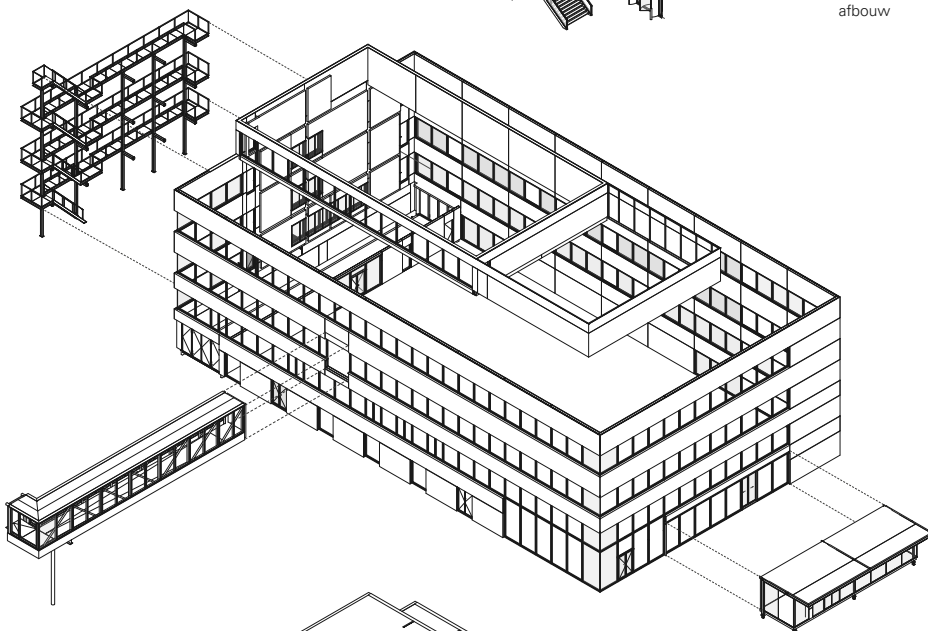
In het gebouw komen een aantal vides voor. Ook zijn er (uiteraard) sparingen in de vloeren voorzien voor schachten, trappen en liften. Tevens gaan de zittingzalen door over twee verdiepingen, zodat plaatselijk de verdiepingvloer wordt onderbroken. Bij de keuze van de plaats van de vides worden de draaglijnen en de vloeroverspanningen gerespecteerd, waardoor het mogelijk is de constructie eenvoudig en logisch te realiseren. Bij de berekening van de staalconstructie is er rekening mee gehouden dat de sparingen kunnen worden dichtgelegd. De schoorverbanden, eveneens opgebouwd uit buisprofielen, zijn voor de vrije indeelbaarheid in de gevels opgenomen.

Fundering, cellen en gevels

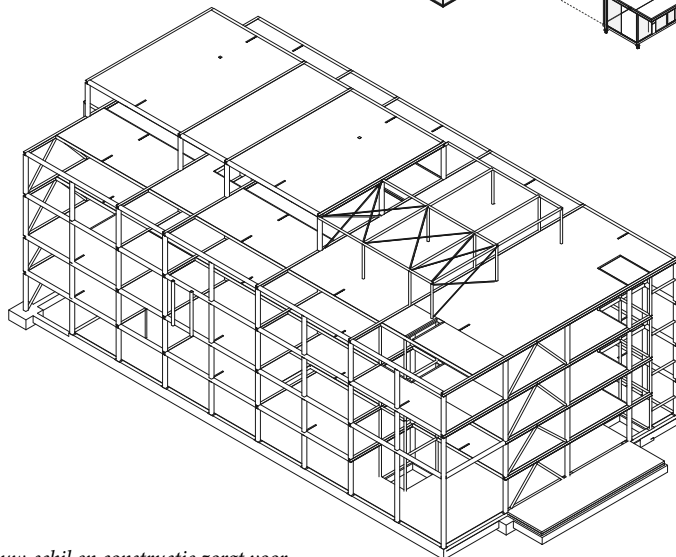
Om overlast te beperken, is een grondverdringend boorsysteem toegepast. De fundering is behoudens de liftput geheel in prefab beton uitgevoerd. De palen zijn met de fundering verbonden door ingelijmde stekken die middels een gainverbinding zijn veran-



afbouw



schil



constructie

Splitsing van afbouw, schil en constructie zorgt voor een demontabel en remontabel gebouw.



Loopbrug verbindt oudbouw met nieuwbouw.

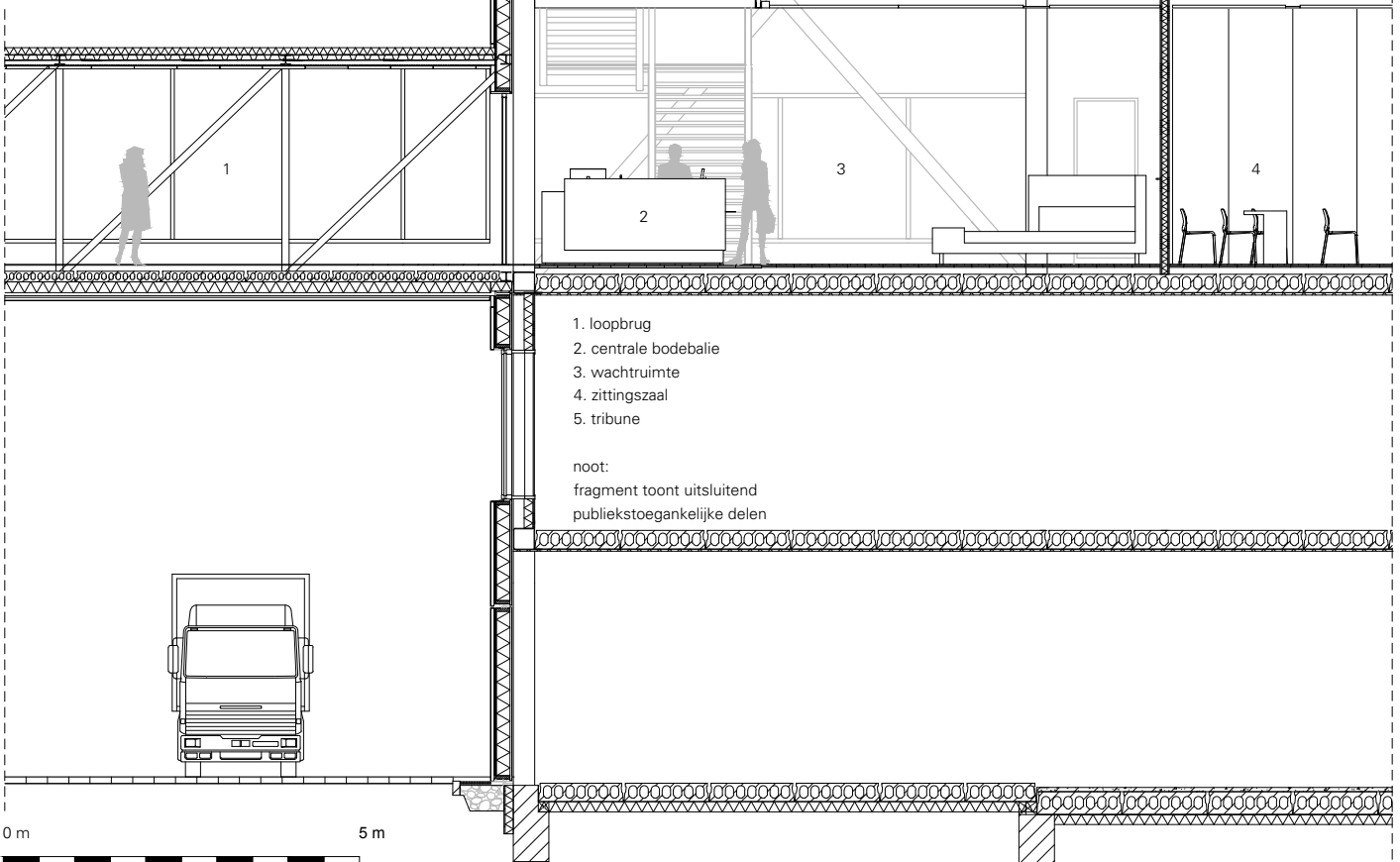


Eenduidig stramien met grote vloeroverspanningen.



De trappartijen kunnen bij demontage ook eenvoudig worden uitgenomen.

Bij de berekening is er rekening mee gehouden dat sparingen bij een tweede leven dichtgelegd kunnen worden.



Vaste meubels en vloerbedekking worden over vijf jaar niet hergebruikt, maar gerecycled.

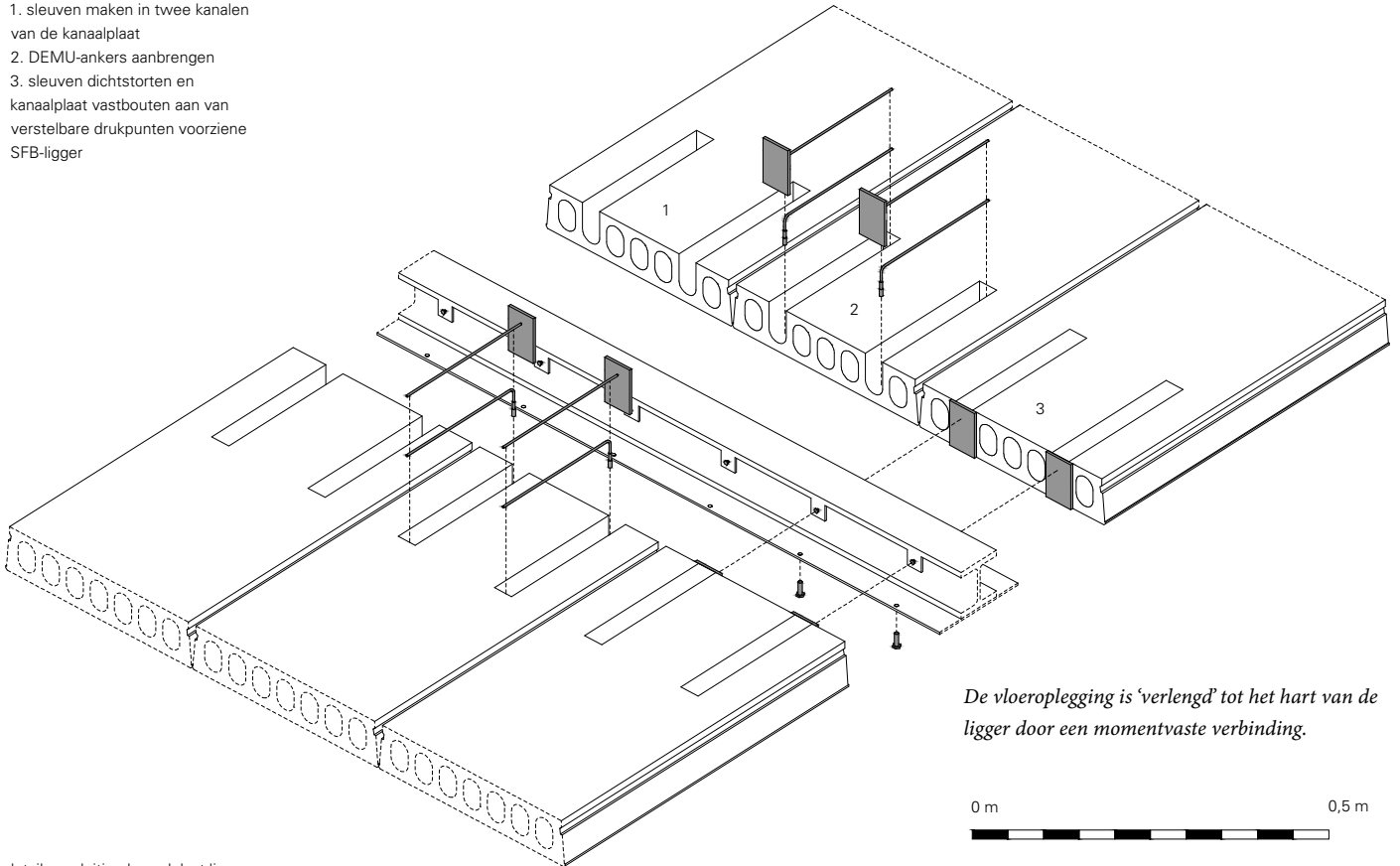


Cruciaal: demontabele verbinding vloer-ligger.



De stekken worden achteraf aangegoten met beton.

1. sleuven maken in twee kanalen van de kanaalplaat
2. DEMU-ankers aanbrengen
3. sleuven dichtstorten en kanaalplaat vastbouten aan van verstelbare drukpunten voorziene SFB-ligger

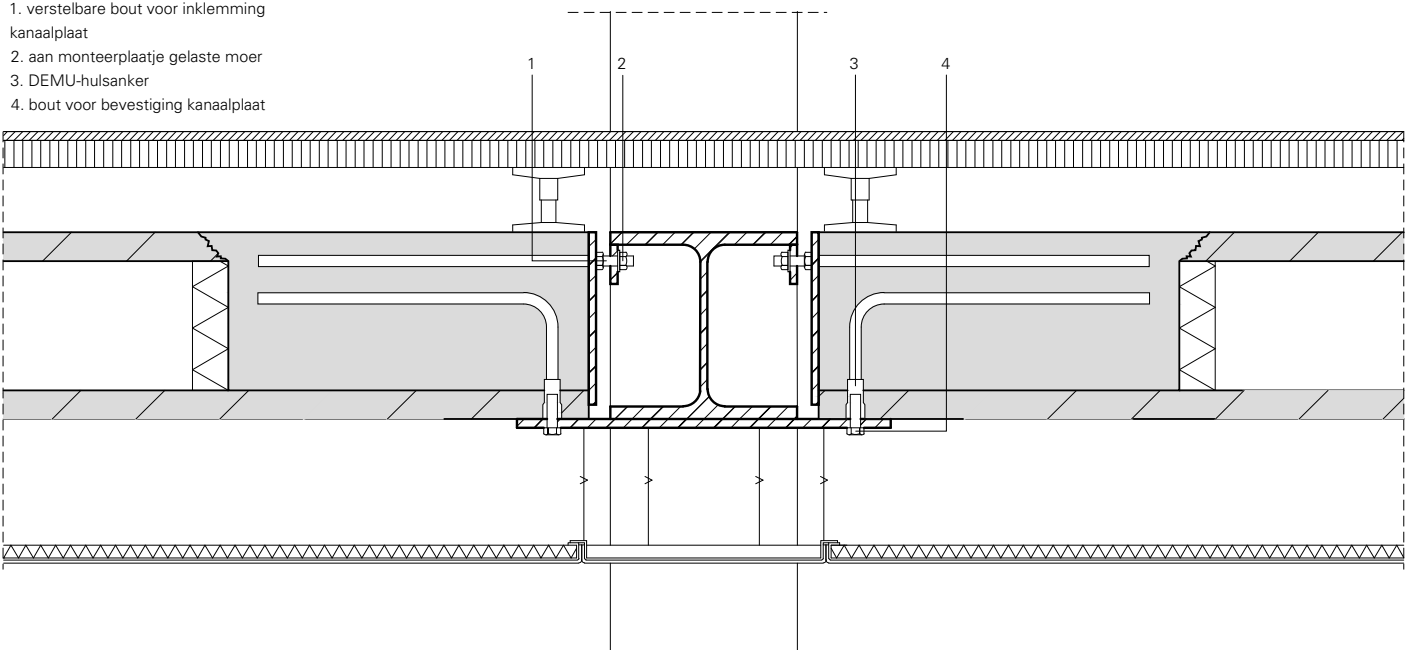


De vloeroplegging is 'verlengd' tot het hart van de ligger door een momentvaste verbinding.



detail aansluiting kanaalplaat-ligger
1:10

1. verstelbare bout voor inklemming kanaalplaat
2. aan monteerplaatje gelaste moer
3. DEMU-hulsanker
4. bout voor bevestiging kanaalplaat



Projectgegevens

Locatie Frederik Roeskestraat (Zuidas), Amsterdam • Opdracht Rijksvastgoedbedrijf, Den Haag • Projectontwikkeling consortium dpcp (du Prie bouw & ontwikkeling, Leiden en cepezeprojects, Delft) • Architectuur cepezed, Delft • Interieurontwerp cepezedinterieur, Delft • Constructief ontwerp IMd Raadgevende Ingenieurs, Rotterdam • Advies bouw fysica, brand en duurzaamheid LBP|Sight, Nieuwegein • Advies installaties ingenieursburo Linssen, Amsterdam • Uitvoering Du Prie bouw & ontwikkeling, Leiden • Staalconstructie Dijkstaal, Maassluis • Installaties Schoonderbeek Installatietechniek, Hillegom en Putman Installaties, Noordwijk • Fotografie Léon van Woerkom (p. 10-21) en du Prie (p. 21, links onder) • bvo 5.400 m² • Start bouw juli 2015 • Oplevering september 2016

kerd aan de poeren en balken. Bij het demonteren van de poeren en de balken wordt de gain uitgeboord, waarna poeren en balken kunnen worden hergebruikt. De palen blijven achter. Over de prefab balken worden kanaalplaten zonder druklaag toegepast, zodat ook die kunnen worden hergebruikt. Op de begane grond zijn de verdachtencellen gesitueerd. De cellen zijn zelfstandige prefab betonnen units die los op de kanaalplaatvloer staan, zodat ze eenvoudig verwijderd en kunnen worden hergebruikt, als berging bijvoorbeeld.

De gevel is opgebouwd uit prefab houtskeletbouw elementen die zijn bevestigd aan de stalen gevelkolommen. De gevelbekleding aan de buitenzijde is opgebouwd uit een naadloos geveldoek, dat vierzijdig in een aluminiumprofiel is opgespannen en eenvoudig te demonteren is. De dichte gevelelementen zijn afwisselend toegepast met doorgaande raampartijen uit aluminium vliesgevelprofielen. Door de gevel in elementen van gelijke afmetingen op te bouwen, zijn deze eveneens eenvoudig te hergebruiken of deels te vervangen.

Staalskelet

De kolom en het bovenliggende liggerdeel vormen een momentvast T-stuk. Tussen deze T-stukken worden de overige liggerdelen gemonteerd. Door de boutverbindingen te positioneren op het theoretische momentennulpunt, kunnen de afmetingen van de verbindingen worden beperkt en is het mogelijk om de verbindingen binnen de hoogte van het vloerpakket uit te voeren. Nadat de vloer is afgewerkt (met een computervloer) is niets van de verbindingen te zien. De verbinding van de stabiliteitsschoren aan de kolommen blijft in het zicht. Er is gekozen voor een vorkconstructie om de buizen te bevestigen aan de kolommen en liggers. Voor de stabiliteit dienen naast de diverse verticale verbanden ook de afdracht van de horizontale krachten naar de verticale verbanden te worden gewaarborgd. Hiervoor zijn de vloeren uitgevoerd als schijf door de vloeren rondom op te sluiten met staalprofielen. De staalconstructie heeft een brandwerende coating voor zestig minuten brandwerendheid.

Het staalconstructiebedrijf zit tijdens de tender- en ontwerpfase nog niet in het bouwteam, de hoofdaannemer wel. Het staalconstructiebedrijf is pas in de uitvoeringsfase bij het project betrokken, waarbij de staaldetails in overleg tussen staalconstructiebedrijf en constructeur geoptimaliseerd zijn.

Knoop kanaalplaat-staal

Zonder aanvullende maatregelen zullen door de excentrische aansluiting van de vloer op de liggers torsiekrachten in de liggers optreden. De geïntegreerde liggers zijn niet berekend op de torsiekrachten. Tevens is het bij een losse oplegging niet mogelijk horizontale krachten over te brengen. Voor dit detail is een verbinding ontwikkeld die deze krachten kan opnemen en demontabel is. De vloeroplegging is als het ware verlengd tot het hart van de ligger door een momentvaste verbinding. De kanaalplaten zijn aan de onderzijde met een trekverbinding gekoppeld aan de onderflens van de ligger en aan de bovenzijde is een drukpunt gecreëerd. Om een trekverbinding mogelijk te maken, zijn per kanaalplaat in twee sleufsparingen stekankers ingestort. Hierdoor kan de kanaalplaat aan de ligger worden gebout.

De drukverbinding wordt uitgevoerd door aan de bovenzijde van de ligger een plaatje, voorzien van schroefdraad, te bevestigen met een bout. Door de bout uit te draaien tot tegen de kanaalplaat, kunnen drukkrachten worden opgenomen en kan de vloerplaat worden gesteld. In de twee sleufsparingen zijn drukverdelende staalplaatjes ingestort.

Loopbrug

Een loopbrug verbindt de tweede verdiepingvloer met de bestaande bouw. Ook de loopbrug is demontabel. Daarom is gekozen voor een staalconstructie bestaande uit twee verdiepinghoge vakwerken in de gevels met daartussen kanaalplaatvloeren. De staalconstructie is in drie delen geprefabriceerd en op locatie in elkaar gezet, zodat de gehele constructie van de brug in één keer geplaatst kon worden om de onder de loopbrug gelegen expeditieruimte bereikbaar te houden. Vanwege de toegang naar de expeditieruimte is slechts één kolom onder de loopbrug

mogelijk. Over deze kolom is een uitkragende ligger aangebracht, die aan de zijde van het bestaande gebouw met een doekverbinding (voor overdracht trekbelasting) verbonden is met een betonwand. De gevelbekleding kan bij zo'n verbinding zoveel mogelijk intact worden gelaten. De ene vakwerklijger steunt af op de uitkragende ligger, terwijl de andere direct op de kolom ligt.

Entree

De entree van het gebouw is geaccentueerd door een uit de gevel liggend volume met luifel. Ook dit deel is opgebouwd uit een staalconstructie. Voor het dak zijn hier stalen dakplaten toegepast (geschoten) terwijl het dak van het hoofdvolume bestaat uit kanaalplaten. In de liggers en kolommen van de entree is de hemelwaterafvoer verwerkt.

Trappen

De publieke- en personeelstrappen zijn ook in staal uitgevoerd. De traptreden bestaan uit stalen baktreden gevuld met zandcement en voorzien van een vloerafwerking. Er is net na het bevestigingspunt een extra tussenschot in de trede gelast zodat na verwijdering van de vloerbedekking de boutverbinding bereikbaar is zonder de zandcementlaag open te breken. Daarmee zijn de treden eenvoudig te demonteren en te remonteren.

Permanent karakter

Met dit nieuwe tijdelijke onderkomen van de rechtbank is bewezen dat een tijdelijk gebouw de uitstraling en functionaliteit kan hebben van een permanent gebouw. Het tijdelijke karakter van een gebouw hoeft niet zichtbaar te zijn, maar kan 'verstopt' worden in een goed uitgedacht constructief en architectonisch ontwerp. Een stalen hoofdconstructie leent zich uitstekend voor de toepassing van een tijdelijk gebouw. Belangrijke voorwaarde daarbij is dat er al in het ontwerp goed gekeken moet worden naar de verbindingen. •

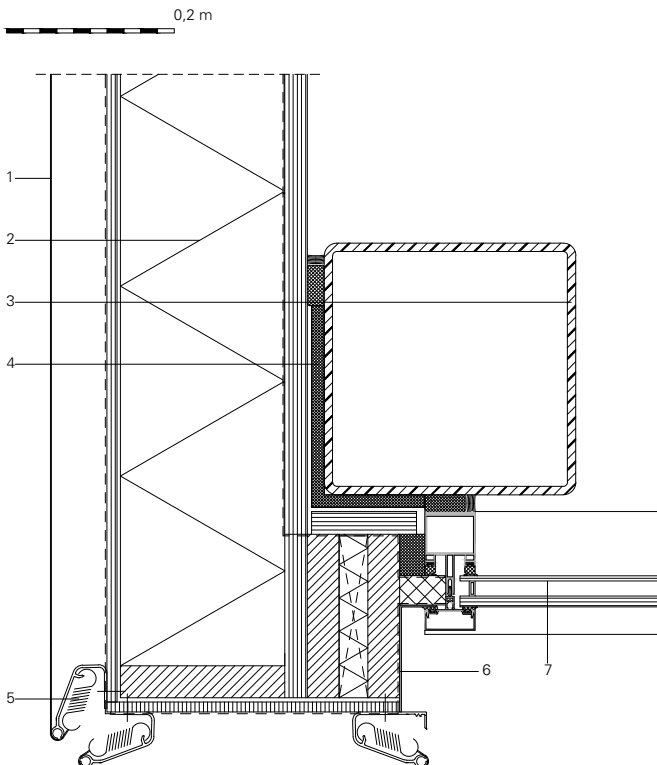


Momentvast T-stuk waartussen de liggerdelen worden gemonteerd.



Alle verbindingen zijn bereikbaar.

1. gespannen geveldoek zonder deelnaden
2. prefab HSB-gevelpaneel
3. brandwerend in kleur gecoate stalen kolom
4. brandwerende beplating
5. rvs veren voor spannen geveldoek
6. in kleur gecoat zetwerk
7. aluminium vliesgevel van isolatieglas



Prefab hsb-elementen met opgespannen geperforeerd doek.

1. aluminium vliesgevel van isolatieglas
2. prefab HSB-gevelpaneel
3. gespannen geveldoek zonder deelnaden
4. rvs veren voor spannen geveldoek
5. geperforeerd metalen plafondelement
6. kanaalplaatvloer demontabel met DEMU-ankers
7. computervloer van calciumsulfaat panelen afgewerkt met bamboe
8. verticale bevestiging van kanaalplaat aan ligger met DEMU-anker en bout
9. horizontale inklemming kanaalplaat tussen liggers door verstelbare bout

